

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-030927

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl.

F01N 3/36  
F01N 3/08  
F01N 3/20  
F01N 3/24  
F01N 3/28  
F02M 25/07

(21)Application number : 2000-216450

(22)Date of filing : 17.07.2000

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

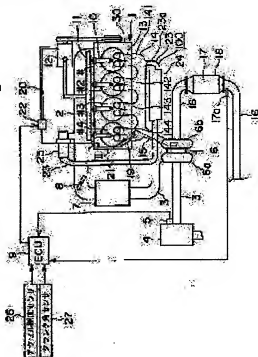
(72)Inventor : OTSUBO YASUHIKO  
MAGATA HISAFUMI  
MATSUSHITA SOICHI  
TSUKASAKI YUKIHIRO  
MATSUOKA HIROKI  
HAYASHI KOTARO  
ISHIYAMA SHINOBU  
KOBAYASHI MASAOKI  
SHIBATA DAISUKE  
NEGAMI AKIHIKO  
ODA TOMIHISA  
HARADA YASUO  
ONO TOMOYUKI

## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively carry out NOx reduction purification and the process of recovery from SOx poisoning by using a means for promoting evaporation of a reducing agent for use in NOx reduction purification using a NOx absorber, when the reducing agent and fuel for the process of recovery from SOx poisoning adhere to exhaust ports, or for preventing their adhesion.

**SOLUTION:** The exhaust emission control device includes an occlusion reduction type NOx catalyst 17 provided in an exhaust pipe 16 for absorbing NOx in exhaust gas flowing in the exhaust pipe 16; a fuel adding nozzle 19 for adding fuel to the NOx catalyst 17; an ECU 9 serving as a fuel addition determining means for determining whether or not the addition of the fuel by the nozzle 19 is required; and an evaporation promoting means for promoting the evaporation of the added fuel. Upon the necessity of fuel addition being recognized by the ECU 9 serving as the fuel addition determining means, the nozzle 19 is actuated to effect the addition of fuel to the NOx catalyst 17 as evaporation of the added fuel is promoted by the ECU 9 serving also as the fuel evaporation promoting means.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3487267

[Date of registration] 31.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 1 N	3/36	F 0 1 N 3/36	P 3 G 0 6 2
	3/08	3/08	Q 3 G 0 9 1
	3/20	3/20	A
			B
			E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特開2000-216450(P2000-216450)

(22) 出願日 平成12年7月17日 (2000.7.17)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 大坪 康彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 曲田 尚史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外3名)

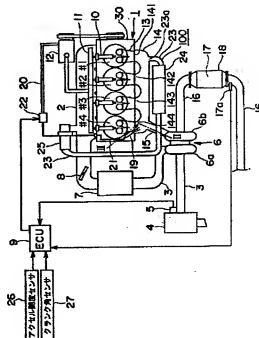
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

## (57) 【要約】

【課題】  $\text{NOx}$  吸収剤による  $\text{NOx}$  還元浄化用に用いられる還元剤および  $\text{SOx}$  被毒回復処理用燃料が、排気ポートに付着した場合にまたは付着防止用にそれら還元剤等の蒸発を促進する手段を用いることで、 $\text{NOx}$  還元浄化や  $\text{SOx}$  被毒回復処理を効果的に行うこと。

【解決手段】 排気管 16 に設けられこの排気管 16 を流れる排気ガス中の  $\text{NOx}$  を吸収する吸蔵還元型  $\text{NOx}$  触媒 17 と、吸蔵還元型  $\text{NOx}$  触媒 17 に燃料添加を行う燃料添加ノズル 19 と、この燃料添加ノズル 19 による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段としての ECU 9 と、添加燃料の蒸発を促進する蒸発促進手段とを備え、燃料添加判断手段である ECU 9 により燃料添加要の判断がなされたことにより燃料添加ノズル 19 を作動して吸蔵還元型  $\text{NOx}$  触媒 17 への燃料添加を前記蒸発促進手段である ECU 9 により前記添加燃料の蒸発を促進させつつ行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガス中の $\text{NO}_x$ を吸収する $\text{NO}_x$ 吸収剤と、

前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、  
この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、

添加燃料の蒸発を促進する蒸発促進手段とを備え、  
前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を作動して前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への燃料添加を前記蒸発促進手段により前記添加燃料の蒸発を促進させつつ行う内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】 前記蒸発促進手段は前記燃料添加手段とともに機能することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】 前記蒸発促進手段は前記燃料添加手段の使用前から機能することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項4】 前記燃料添加手段から噴出した燃料が直接当たる部分に前記蒸発促進手段を設けることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項5】 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面に熱伝導率の低い物質を備えるものであることを特徴とする請求項1～4いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項6】 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面のうち前記ノズルから噴出した燃料が直接当たる部分を熱抵抗低で画成してなるものであることを特徴とする請求項1～4いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項7】 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面のうち前記ノズルから噴出した燃料が直接当たる部分を排気ガス熱の対流による集熱箇所となるように前記燃料が直接当たる部分を形成することを特徴とする請求項1～4いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項8】 ヒータを前記蒸発促進手段として適用するとともに前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への燃料添加実行前から前記ヒータを作動することを特徴とする請求項1～4いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項9】 前記ヒータは、機関排気通路のうち排気集合管であるエキゾーストマニホールドまたは/および排気ポートを暖めることを特徴とする請求項8記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項10】 前記蒸発促進手段は、前記ノズルに前記添加燃料噴霧用の空気を導入する空気導入通路を備えたものであることを特徴とする請求項1～4いずれか記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項11】 機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガス中の $\text{NO}_x$ を吸収する $\text{NO}_x$ 吸収剤と、

前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、  
この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、

エンジンの排気系から吸気系に排気ガスを再循環する排気再循環装置と、  
機関吸気通路に取り付けられ吸入空気量を制御する吸気絞り弁とを備え、

前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を作動して前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への燃料添加を行う場合には前記内燃機関の停止を行うに際し事前に前記排気再循環装置の作動を停止しかつ前記吸気絞り弁を全開する内燃機関の排気浄化装置。

【請求項12】 機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガス中の $\text{NO}_x$ を吸収する $\text{NO}_x$ 吸収剤と、

前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、  
この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、

前記機関排気通路の内壁温度を検出する壁温検出手段と、

前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を作動して前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への燃料添加の必要を生じた場合でも前記壁温検出手段による検出値が所定値以上にならない場合は前記燃料添加手段の作動制御を行わない制御手段とを備える内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、希薄燃焼可能な内燃機関（以下「希薄燃焼式内燃機関」という。）から排出される排気ガス中の有害成分を浄化する排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】希薄燃焼式内燃機関はその通常運転時における排気ガスの空燃比がリーンであるため排気中に残存酸素が多く、従来型のガソリンエンジンと普及している三元触媒を利用した排気浄化は原理的に困難である。

【0003】そこで希薄燃焼式内燃機関では選択還元型 $\text{NO}_x$ 触媒やリーン $\text{NO}_x$ 触媒等の $\text{NO}_x$ 吸収剤を用いて排気浄化を行う。

【0004】前者の選択還元型 $\text{NO}_x$ 触媒は、これが酸素過剰の雰囲気下にあるときに炭化水素（HC）を添加することで $\text{NO}_x$ を還元または分解する触媒である。したがって、選択還元型 $\text{NO}_x$ 触媒を用いた希薄燃焼式内燃機関の $\text{NO}_x$ 浄化にはHC成分からなる還元剤を供給する必要がある。還元剤としては、通常、機関燃料が適用される。

【0005】後者の吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒は、この触媒への流入排気ガスの空燃比がリーンのときに窒素酸化物（以下「 $\text{NO}_x$ 」という。）を吸収し、流入排気ガスの

酸素濃度が低下すると吸収した $\text{NO}_x$ を放出し、この放出された $\text{NO}_x$ に還元剤を添加することで窒素（以下「 $\text{N}_2$ 」）等に還元浄化する触媒である。

【0006】希薄燃焼式内燃機関は既述のようにその通常運転時における排気ガス中の空燃比がリーンであるからこのような吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒を希薄燃焼式内燃機関に用いると、排気ガス中の $\text{NO}_x$ は吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒によって吸収される。

【0007】しかしリーン空燃比の排気ガスを吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒に供給し続けるとその $\text{NO}_x$ 吸収能力が限界になり、 $\text{NO}_x$ がリーン $\text{NO}_x$ 触媒からリークしてしまうことが考えられる。

【0008】そこで、前記飽和状態になる前に所定タイミングで流入排気ガスの空燃比をリッチにして酸素濃度を極度に低下させて前記リークを防止し $\text{NO}_x$ 吸収能力を回復するようにしている（以下「吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒の再生」という。）。

【0009】なお、前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への還元剤の供給は、排気ポートに備え付けたノズルから、内燃機関の運転状態に応じて連続的あるいは間欠的に機関燃料を噴射することで行う。

【0010】一方、吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒に排気ガスを流し続けると、当該触媒は、燃料に含まれている硫黄分が燃焼した際の硫黄酸化物（以下「 $\text{SO}_x$ 」という。）の生成に起因した $\text{NO}_x$ 吸収能力の低下現象、いわゆる $\text{SO}_x$ 被毒を引き起こす。このため、 $\text{SO}_x$ 被毒の状態にある吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒は、 $\text{SO}_x$ 被毒からの回復処理（以下特に断らない限り「被毒回復処理」という。）を行う必要がある。

【0011】被毒状態にある吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒を回復させるには、吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒を再生する場合よりも大幅に高い温度（例えば、 $600 \sim 650^\circ\text{C}$ ）に保持し、かつ $\text{NO}_x$ 触媒に流入する排気ガスの空燃比（以下「排気空燃比」という。）を理論空燃比あるいはリッチ空燃比にする必要がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】排気空燃比を理論空燃比よりリッチ空燃比にするにあたって、前記排気ポートに備え付けの燃料添加ノズルから $\text{NO}_x$ 触媒の還元浄化用以外に被毒回復処理用として機関燃料を噴射する場合があるが、排気管のうち噴射燃料が直接当たる部位（排気ポートやエキゾーストマニホールド）では前記機関燃料が付着してしまい、その結果、 $\text{NO}_x$ 触媒の還元浄化や $\text{SO}_x$ 被毒回復用に吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒に供給されるべき量の燃料が不足してしまうことが考えられる。

【0013】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、例えば $\text{NO}_x$ 吸収剤による $\text{NO}_x$ 触媒の還元浄化用の還元剤および $\text{SO}_x$ 被毒回復処理用燃料が、排気ポートに付着した場合に

または付着防止用にそれら還元剤等の蒸発を促進する手段を用いることで、 $\text{NO}_x$ の還元浄化や $\text{SO}_x$ 被毒回復処理を効果的に行うことにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明内燃機関の排気浄化装置は、次の手段を講じた。

【0015】（1）本発明内燃機関の排気浄化装置は、機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガスの $\text{NO}_x$ を吸収する $\text{NO}_x$ 吸収剤と、前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、添加燃料の蒸発を促進する蒸発促進手段とを備え、前記燃料添加判断手段により燃料添加要否の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を作動して前記 $\text{NO}_x$ 吸収剤への燃料添加を前記蒸発促進手段により前記燃料添加燃料の蒸発を促進させつつ行う。

【0016】ここで、内燃機関全体の制御を行うECUについて簡単に述べるとともに、本項の構成要素について説明する。

【0017】ECUは、周知のごとくデジタルコンピュータからなり、双方向性バスによって相互に接続した、中央処理制御装置であるCPU、読み出し専用メモリであるROM、ランダムアクセスメモリであるRAM、入力ポート、出力ポート等から構成する。

【0018】入力ポートは、内燃機関や車輦に取り付けた各種センサと電気的に接続され、これら各種センサの出力信号が入力ポートを介してECU内に入ると、これら各センサに係るパラメータは一時的にRAMに記憶される。

【0019】そして、CPUは双方向性バスを通じてRAMに記憶しておいた前記パラメータを必要に応じて呼び出し、これらのパラメータに基づいてCPUが必要とする演算処理を行い、この演算処理の結果、出力ポートを介して内燃機関の各種構成部品が作動する。

【0020】「 $\text{NO}_x$ 吸収剤」としては、吸蔵還元型 $\text{NO}_x$ 触媒等を例示できる。当該触媒に用いる $\text{NO}_x$ 浄化用の還元剤は、軽油やガソリンなどHC成分を含むもの、すなわち内燃機関の燃焼用に用いる機関燃料を兼用するといふ。

【0021】「燃料添加手段」としては、機関燃料を噴出するノズルおよびその関連部品である燃料ポンプ、燃料パイプ、ノズルから噴射される機関燃料量を制御する制御弁、および前記制御弁の作動制御を実現するアプリケーションプログラムを例示できる。前記アプリケーションプログラムの実行はCPUによってなされCPUの属性はECUにある。

【0022】「燃料添加判断手段」としては、機関運転状態の履歴から $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収されたい $\text{NO}_x$ 量を推定し、その推定 $\text{NO}_x$ 量が予め設定した所定値に達した

ときに燃料添加時期と判断するように設定されたアプリケーションプログラムを挙げられる。前記アプリケーションプログラムの実行はCPUによってなされCPUの属性はECUにある。よって、ECUのものを燃料添加判断手段ということもできる。

【0023】その燃料の添加量をどれだけにするかは推定NOx量によって異なり、その推定NOx量に合せて所定時間だけ燃料添加手段を動作して所定量の燃料を排気ガス中に供給し、NOx吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、NOx吸収剤に吸収された

NOxを放出させ、N<sub>2</sub>に還元する。

【0024】「蒸発促進手段」としては、燃料の防止を効果的に図ることができるものであれば特にこだわらない。

【0025】「内燃機関」としては、希薄燃焼式のリーンバーンガソリンエンジンや圧着式火油のディーゼルエンジンを例示できる。

【0026】このような構成の本発明内燃機関の排気浄化装置では、燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされよって燃料添加手段が動作すると、排気管のうち噴射燃料が直接当たる排気ポートやエキゾーストマニホールドでは前記機関燃料が付着するようになるが、蒸発促進手段により添加燃料の蒸発を促進する状態で燃料添加手段を動作するので、排気ポートやエキゾーストマニホールドへの噴射燃料の付着を防止できる。この結果、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理に本来必要な量の前記燃料や還元剤が不足することがないので、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理を効果的に行える。

【0027】(2) 前記蒸発促進手段は前記燃料添加手段とともに機能するようにしてもよい。この場合、燃料添加手段の使用によって添加燃料がNOx吸収剤に添加されるときに添加燃料の蒸発を促進する前記蒸発促進手段が機能するので、排気ポートやエキゾーストマニホールドへの噴射燃料の付着を防止できる。

【0028】(3) 好ましくは前記蒸発促進手段は前記燃料添加手段の使用前から機能するようにすると好適である。

【0029】この場合、燃料添加手段から燃料がNOx吸収剤に添加される前から添加燃料の蒸発を促進する蒸発促進手段が機能するので、添加された燃料は即座に蒸発するようにするので排気ポートやエキゾーストマニホールドへの噴射燃料の付着を一層防止できる。

【0030】(4) 前記燃料添加手段から噴出した燃料が直接当たる部分に前記蒸発促進手段を設けることが好ましい。排気管のうち燃料が直接当たる前記部分に燃料が一番付着し易い傾向にあるからである。

【0031】(5) 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面に熱伝導率の低い物質を備えてなるものでもよい。熱伝導率は周知のごく熱の伝わり易さを表す物質定数であるから、熱伝導率が低い物質を機関排気通路

内表面に備えればそこに熱がこもるので、機関排気通路内表面のうち熱伝導率の低い物質を具備した部分は具備していない箇所よりも高温になる。よって、当該部分では燃料の蒸発が促進されるためそこに燃料が付着することはない。

【0032】(6) 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面のうち前記ノズルから噴出した燃料が直接当たる部分を熱抵抗体で構成してなるものでもよい。前記機関排気通路内表面のうち燃料が直接当たる部分を熱抵抗体で構成すれば、当該構成された部分からの放熱が少なくなるので、当該構成箇所は高温になり、燃料の蒸発が促進されるため、当該部分に燃料が付着することはない。

【0033】(7) 前記蒸発促進手段は、前記機関排気通路内表面のうち前記ノズルから噴出した燃料が直接当たる部分を排気ガス熱の対流による集熱箇所となるように前記燃料が直接当たる部分を形成することもできる。集熱によって高温になるのでやはり燃料の付着を防止できる。

【0034】(8) ヒータを前記蒸発促進手段として適用するとともに前記NOx吸収剤への燃料添加実行前から前記ヒータを動作するようにしてもよい。この場合、ヒータの設置によって当該設置箇所が高温になるのでやはり燃料の付着を防止できる。

【0035】(9) 前記ヒータは、機関排気通路のうち排気集合管であるエキゾーストマニホールド全体を暖めることが好ましい。このようにすることで機関排気通路の広範囲に亘って燃料の付着を防止できるからである。

【0036】(10) 前記蒸発促進手段は、前記ノズルに前記添加燃料噴霧用の空気を導入する空気導入通路を備えたものでもよい。燃料が空気によって攪拌されるようになり、燃料の微粒子化が促進されるので、それだけ燃料が蒸発し易くなるからである。

【0037】(11) 機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガス中のNOxを吸収するNOx吸収剤と、前記NOx吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、エンジンの排気系から吸気系に排気ガスを再循環する排気再循環装置と、機関吸気通路に取り付けられ吸入空気量を制御する吸気絞り弁とを備え、前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を動作して前記NOx吸収剤への燃料添加を行う場合に前記内燃機関の停止を行うに際し事前に前記排気再循環装置の動作を停止しつつ前記吸気絞り弁を全開することでも対応できる。

【0038】この場合「NOx吸収剤」、「燃料添加手段」、「燃料添加判断手段」、「内燃機関」は、前記(1)項で述べたものと同一であるので説明を省略する。

【0039】「排気再循環装置」は、機関排気系から吸気系に排気ガスを再循環する装置であって、主要構成部品として排気系と吸気系とを機関本体をバイパスして結ぶバイパス通路であるEGR通路を備える。また、EGR通路は、その内部を排気系側から吸気系側に流れる排気ガス（以下「EGRガス」という。）の量を制御する制御弁（以下「EGRバルブ」という。）やEGR通路を通るEGRガスの温度を下げるEGRクーラを設けてある。

【0040】このような構成の本発明内燃機関の排気浄化装置では、エンジンの排気系から吸気系に排気ガスを再循環する排気再循環装置を備え、前記燃料添加判断手段により燃料添加量の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を動作して前記NOx吸収剤への燃料添加がされた場合には前記内燃機関の停止を行うに際し事前に前記排気再循環装置の動作を停止しかつ前記吸気絞り弁を全開するので、排気再循環装置を用いて排気再循環を行っている場合に比して排気ガス量が増大する。よって、燃料が排気ガスによって攪拌されるようになり、前（10）項で述べたように燃料の微粒化が促進される。このためそれだけ燃料が蒸発し易くなって燃料の付着を防止できる。この結果、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理に本来必要な量の前記燃料還元剤が不足することがないので、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理を効果的に行える。

【0041】（12）機関排気通路に設けられこの機関排気通路を流れる排気ガス中のNOxを吸収するNOx吸収剤と、前記NOx吸収剤へ燃料添加を行う燃料添加手段と、この燃料添加手段による燃料添加の要否を判断する燃料添加判断手段と、前記機関排気通路の内壁温度を検出する壁温検出手段と、前記燃料添加判断手段により燃料添加量の判断がなされたことにより前記燃料添加手段を動作して前記NOx吸収剤への燃料添加の必要を生じた場合でも前記壁温検出手段による検出値が所定値以上にならない場合は前記燃料添加手段の動作制御を行わない制御手段とを備えるようにしてもよい。

【0042】この場合「NOx吸収剤」、「燃料添加手段」、「燃料添加判断手段」、「内燃機関」は、前記（1）項で述べたものと同じであるので説明を省略する。

【0043】「壁温検出手段」としては、例えば壁温を温度センサで測定することが挙げられるが、例えば前記読み出し専用メモリROMに記憶され、縦軸に排気温度をとり横軸に吸入空気量Gaをとってなる温度検出マップから推定する手法を挙げられる。

【0044】「所定値」とは、燃料添加手段によって、排気管のうち噴射燃料が直接当たる排気ポートやエキゾーストマニホールドに機関燃料が付着すると即座に蒸発を促進するに十分な温度値を意味する。

【0045】このような構成の本発明内燃機関の排気浄

化装置では、前記燃料添加判断手段により燃料添加量の判断がなされたことにより前記燃料添加手段により前記NOx吸収剤への燃料添加の必要を生じた場合であっても前記壁温検出手段による検出値が所定値以上にならない場合は前記制御手段によって前記燃料添加手段の動作制御が実行されないで、排気ポートやエキゾーストマニホールドへの噴射燃料の付着を防止できる。この結果、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理に本来必要な量の前記燃料還元剤が不足することがないので、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理を効果的に行える。

【0046】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）まず、図1を参照して内燃機関の排気浄化装置の全体構成を説明する。

【0047】エンジン1は直列4気筒ディーゼルエンジンである。そしてこのエンジン1の各気筒の燃焼室には、吸気管3および吸入分岐管であるインテークマニホールド2を介して吸気が導入される。

【0048】吸気管3の始端にはエアクリナ4を設けてあり、吸気管3の途中には、エアフロメータ5、ターボチャージャ6のコンプレッサ6a、インタークーラ7、吸気絞り弁であるスロットルバルブ8を設けてある。

【0049】エアフロメータ5はエアクリナ4を介して吸気管3に流入する新気の空気量に依じた出力信号をECU9に出力する。ECU9はデジタルコンピュータからなり、双方向バスによって相互に接続されたROM（リードオンリメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、CPU（セントラルプロセッサユニット）、入力ポート、出力ポートを具備し、エンジン1全体の制御を行う。

【0050】そしてエアフロメータ5の出力信号が入力ポートを介してECU9に入るとその出力信号に基づいてCPUが吸入空気量Gaを演算する。

【0051】また、エンジン1の各気筒の燃焼室にはそれぞれ燃料噴射弁であるインジェクタ10から燃料（軽油）が噴射される。この燃料は、図示しない燃料タンクから燃料ポンプ12によってポンプアップされコモンレール11を介してインジェクタ10に供給される。インジェクタ10による燃料噴射量も内燃機関の運転状態に基づいてCPUが算出する。

【0052】燃料ポンプ12はエンジン1の図示しないクランクシャフトによって駆動される。また各インジェクタ10の開弁時期および開弁期間は、エンジン1の運転状態に応じてECU9によって制御される。

【0053】また、エンジン1の各気筒の燃焼室で生じた排気ガスは、各気筒の排気ポート13を結ぶ複数の枝通路をまとめた形態の排気集合管であるエキゾーストマニホールド14に排出される。ここで、エンジン1の気筒番号を、図1中右端に配置された気筒を1番気筒1と

して、左側へ順に、2番気筒#2、3番気筒#3とし、図中左端に配置された気筒を4番気筒#4とする。

【0054】また、気筒#1~4の排気ポートに対応する前記枝通路をそれぞれ符合141から144を用いて示す。

【0055】エキゾーストマニホルド14において4番気筒#4に対向する部位すなわちエキゾーストマニホルド14の一端部分には、当該部分および排気管16上に設置した連絡機であるターボチャージャ6を接続する接続管15を配管してある。接続管15によって排気ガスをターボチャージャ6のタービン6bに導く。タービン6bは排気ガスによって回転しタービン6bと連結してあるコンプレッサ6aを作用して吸気を昇圧する。なお、排気ポート13から排気管16の終端までを機関排気通路ということにする。

【0056】排気ガスはタービン6bを経由して排気管16におけるタービン6bの設置箇所より下流側に排出された図示しないマフラーを経由して大気に排出される。排気管16の途中には、吸蔵還元型NOx触媒(Nx吸蔵剤)17を包蔵した触媒コンバータ18を備えている。吸蔵還元型NOx触媒17については後で詳述する。なお、吸蔵還元型NOx触媒17の代わりに選択還元型NOx触媒を用いてもよい。

【0057】また、エンジン1のシリンダヘッド30には、4番気筒#4の排気ポート13に臨ませて燃料添加ノズル19を取り付けてある。換言すれば、燃料添加ノズル19をエキゾーストマニホルド14の一端部分に最寄りの一気筒である4番気筒#4の排気ポートに設置し燃料添加ノズル19には、燃料ポンプ12でポンプアップされた燃料が、燃料パイプ20およびシリンダヘッド30に設けた燃料通路21を介して供給可能になっており、燃料パイプ20の途中に設けた燃料制御弁22により燃料添加ノズル19から吐出される燃料の量を制御する。なお、制御弁22はECU9によりその開閉および開度制御を行う。

【0058】図2は図1のI-I'線縦断面であり、図3は図1の要部拡大図であり、図3の×印で示す箇所は燃料添加ノズル19の吐出口19aの位置を意味する。図2および図3からわかるように、燃料添加ノズル19はその吐出口から噴射する燃料が接続管15に向かうように取り付けてある。

【0059】この実施の形態において、燃料ポンプ12、燃料パイプ20、燃料添加ノズル19から噴射される機関燃料量を制御する制御弁22、燃料通路21、燃料添加ノズル19および制御弁22の作動制御延いては燃料添加ノズル19からの燃料噴射を実現する周知のアプリケーションプログラムは、還元剤添加手段を構成する。なお、還元剤としては、一般に、機関燃料を使用する場合が多い。よって還元剤添加手段は燃料添加手段ともいえるこの明細書では以降還元剤添加手段を燃料添加手

段ということにする。またこの実施形態では内燃機関がディーゼルエンジンであるのでその燃料である例えば軽油を還元剤として使用する。

【0060】燃料添加ノズル19から還元剤が吐出するので燃料添加ノズル19を燃料添加手段の吐出口ということもできる。燃料添加手段の吐出口である燃料添加ノズル19は、機関排気通路のうち吸蔵還元型NOx触媒17の設置箇所より上流に設けられているので吸蔵還元型NOx触媒17に燃料添加がなされるようになる。また前記燃料添加手段による燃料添加の要否は次に述べる燃料添加判断手段によって判断する。

【0061】燃料添加判断手段とは、機関運転状態の履歴からNOx吸蔵剤に吸収されたNOx量を推定し、その推定NOx量が予め設定した所定値に達したときに燃料添加時期と判断するように設定された周知のアプリケーションプログラムを挙げられる。このアプリケーションプログラムの実行はCPUによってなされCPUの属性はECU9にある。よって、ECU9のことを燃料添加判断手段ということもできる。

【0062】その燃料の添加量をどれだけにするかは推定NOx量によって異なり、その推定NOx量に合わせて所定時間だけ燃料添加手段を作動して所定量の燃料を排気ガス中に供給し、吸蔵還元型NOx触媒17に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、吸蔵還元型NOx触媒17に吸収されたNOxを放出させ、N<sub>2</sub>に還元する。

【0063】また、エキゾーストマニホルド14において1番気筒#1に対向する部位である他端部分には、排気ガスの一部を吸気系に戻すための排気逆流管(以下、EGR管と略す)23の一端口である排気吸込口23aを接続してあり、EGR管23の他端は吸気系を構成するインタークマニホルド22に接続してある。この他端部分に排気吸込口23aを接続することで当該部分に各気筒から流入した排気ガスが集まる。

【0064】またEGR管23の途中にはEGRクーラ24とEGRバルブ25を設けてある。

【0065】EGRクーラ24はEGRガスと機関冷却液との間で熱交換を行う熱交換器であり、その内部には機関冷却液が通る図示しない機関冷却液管路とこの機関冷却液管路にEGRガスが直接に接した状態でEGRガスを通す図示しないEGRガス通路を備えている。そして、機関冷却液が前記機関冷却液管路を流れている時にEGRガスが機関冷却液管路に接することでEGRガスの温度を吸収しEGRガスの温度を下げる。

【0066】EGRバルブ25は、エンジン1の運転状態に応じてECU9によって開度制御され、EGR率を制御する。EGR管23とEGRクーラ24とEGRバルブ25は排気再循環装置(EGR)100を構成する。

【0067】また、排気管16において触媒コンバータ



11  
18の直ぐ下流には、触媒コンバータ18から流出する排気ガスの温度（以下「排気温度」という。）Texに対応した出力信号を出力し、この出力信号を入力ポートを介してECU9に入れる排気温度センサ17aを設けてある。排気温度センサ17aにより触媒が有効に機能するかどうかの判断の目安となる活性温度等、吸蔵還元型NOx触媒17に関する温度を検出する。

【0068】そして、CPUは、エンジン1の運転状態（エンジン回転数Neおよびエンジン負荷Qfin）に基づいて要求される燃料添加ノズル19からの噴射燃料量（以下「要求添加燃料量」という。）Qexinjや排気温度Texを演算する。また排気温度Texと前記吸入空気量Gaとからエキゾーストマニホールド14の内壁温度Texmwを演算する。内壁温度Texmwを求めるには、温度センサ（図示せず）を用いてもよいが、例えば前記読み出し専用メモリROMに記憶され、横軸に排気温度Texをとって横軸に吸入空気量Gaをとってなる温度検出マップから推定する手法を挙げられる。これら温度センサや温度検出マップを壁温検出手段と総称する。なお、温度検出マップを壁温検出手段として用いる場合、温度検出マップは読み出し専用メモリROMに記憶され、読み出し専用メモリROMの属性はECU9にあるのでECU9を壁温検出手段といってもよい。

【0069】また、ECU9の入力ポートには、アクセル開度センサ26からの入力信号と、クランク角センサ27からの入力信号が入る。アクセル開度センサ26はスロットルバルブ8の開度に比例した出力電圧をECU9に出力し、ECU9はアクセル開度センサ26の出力信号に基づいてエンジン負荷Qfinを演算する。クランク角センサ27はクランクシャフトが一定角度回転する毎に出力パルスをECU9に出力し、ECU9はこの出力パルスに基づいてエンジン回転数Neを演算する。

【0070】これらエンジン負荷Qfinとエンジン回転数Neによってエンジン1の運転状態が判別され、ECU9はその運転状態に応じてインジェクタ10の開閉時期、開閉期間を制御する。

【0071】触媒コンバータ18に収容された吸蔵還元型NOx触媒17は、例えばアルミナA12O3を担体とし、この担体上に例えばバリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類から選ばれた少なくとも一つと、白金Ptのような貴金属とが持たせられる。

【0072】このNOx触媒17は、排気空燃比が理論空燃比よりもリーンなときはNOxを吸収し、排気空燃比が理論空燃比あるいはそれよりもリッチになって流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収したNOxをNO<sub>2</sub>またはNOとして放出するNOxの吸放出作用を行う。そして、NOx触媒17から放出されたNOx（NO

、またはNO）は直ちに排気ガス中の未燃HCやCOと反応してN<sub>2</sub>に還元される。

【0073】したがって、排気空燃比を適宜に制御すれば排気ガス中のHC、CO、NOxを浄化できることになる。

【0074】尚、ここでは排気空燃比は、排気管16のうちNOx触媒17を含む触媒コンバータ18の上流側箇所やエンジン燃焼室、吸気通路等とそれぞれ供給された空気量の合計と燃料（炭化水素）量の合計の比を意味するものとする。したがって、触媒コンバータ18よりも上流箇所の排気管16内に燃料、還元剤あるいは空気が供給されない場合には、排気空燃比はエンジン燃焼室内に供給される混合気の空燃比に一致する。

【0075】ところで、ディーゼルエンジン場合には、ストイキ（理論空燃比：A/F=14~15）よりもはるかにリーン域で燃焼を行うので、通常の機関運転状態ではNOx触媒17に流入する排気ガスの空燃比は非常にリーンであり、排気ガス中のNOxはNOx触媒17に吸収され、NOx触媒17から放出されるNOx量は極めて少なくなる。

【0076】一方ガソリンエンジンの場合は、燃焼室に供給する混合気をストイキまたはリッチ空燃比にするることにより排気ガスの空燃比を理論空燃比またはリッチ空燃比にし、排気ガス中の酸素濃度を低下させて、NOx触媒に吸収されているNOxを放出することができる。しかし、ディーゼルエンジンにおいてはその燃焼室に供給する混合気をストイキまたはリッチ空燃比にすると、燃焼の際に煤が発生するなどの問題があり、ガソリン車なみの空燃比での使用はできない。

【0077】したがって、ディーゼルエンジンでは、NOx触媒17のNOx吸収能力が飽和する前に所定のタイミングで、排気ガス中に還元剤を供給して排気ガス中の酸素濃度を低下し、NOx触媒17が吸収していたNOxを放出し還元する必要がある。

【0078】そのため、この実施の形態では、ECU9によりエンジン1の運転状態の履歴からNOx触媒17が吸収していたNOx量を推定し、その推定NOx量が予め設定しておいた所定値に達したときに、所定時間だけ制御弁22を開弁して所定量の燃料を燃料添加ノズル19から排気ガス中に噴射し、NOx触媒17に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、NOx触媒に吸収されていたNOxを放出し、N<sub>2</sub>に還元する。すなわちエンジン1の作動状態に応じて前記燃料添加手段による燃料添加実行の要否を判断する。

【0079】この判断は、ECUのROMに記憶され、燃料添加手段の作動制御を実現する図示しない周知のアプリケーションプログラムの採用によって実現する。そしてこのアプリケーションプログラムの実行にあたってエンジン回転数Neとエンジン負荷Qfinの関数として予めROM内に記憶してあるエンジン回転数Ne-負荷

10

20

30

40

50

ップを適用する。

【0080】詳しくは、エンジン1の作動状態に基づいてエンジン回転数・負荷マップからEGR管を介した再循環ガスの循環割合であるEGR率を求め、この求めたEGR率がある所望の範囲にある場合はCPUが燃料添加実行時と判断して燃料添加ノズル19から軽油等の還元剤を排気ガス中に噴射し、当該所望の範囲にない時は燃料添加非実行時と判断して燃料添加ノズル19からの還元剤の噴射を止める。このような燃料添加実行判断はCPUやROMに属するアプリケーションプログラムや前記マップに基づいてなされ、CPUやROMの属性はECUにあるので、ECU9のことを燃料添加判断手段ということにする。

【0081】燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加要の判断がなされた場合には燃料添加ノズル19が放出する還元剤の吐出力を燃料ポンプのポンプ圧を高めることで増大するとともに燃料添加ノズル19は燃料を接続管15に向かって噴射するようになっている。よって、添加された燃料は接続管15に向けて一気にかつスムーズに流出するようになる。前記燃料添加判断手段であるECU9によって燃料添加の実行時と判断された時に燃料添加ノズル19の動力（吐出力）を高める装置として、前記燃料ポンプ12およびこのポンプ12の作動制御を行うECU9を還元剤吐出力増大手段ということにする。

【0082】また、燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加実行の判断がなされた場合には還元剤吐出力増大手段である、ポンプ12やその作動制御を行うECU9が作動して前記燃料添加ノズル19から接続管15に向けて放出される還元剤である軽油の吐出力を増大するので、軽油のEGR系への回り込みを一層効果的に防止できる。

【0083】このような利便を有する一方、排気管16のうち噴射燃料が直接当たる排気ポート13やエキゾーストマニホールド14では前記機関燃料が付着しやすい（図2参照）、その結果、本来SOx被毒回復用に吸蔵還元剤NOx触媒に供給されるべき燃料量が不足してしまうことが考えられる。

【0084】また、前記ノズルは既述のごとく機関燃料である還元剤の供給用ノズルとしても用いられる。よって前記付着現象はNOx還元浄化の実行にあたってNOx吸収剤に供給される還元剤の不足をも招来することになる。

【0085】そこで、この第1実施形態では、次の手段を講じることによってこれらの問題に対処している。

【0086】すなわち、前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされたことによって前記燃料添加手段を作動して前記NOx吸収剤への燃料添加がされている時に添加燃料の蒸発を促進する蒸発促進手段を燃料添加手段の燃料添加ノズル19から噴出した燃料が直接当

たる部分である排気ポート13やエキゾーストマニホールド14に備えるようにしてある。

【0087】蒸発促進手段を設けることにより次の作用効果を奏する。

【0088】燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加要の判断がなされたことによって燃料添加ノズル19を含む燃料添加手段が作動すると、排気管16のうち噴射燃料が直接当たる排気ポート13やエキゾーストマニホールド14では軽油等の機関燃料が付着するようになるが、蒸発促進手段により添加燃料の蒸発が促進する状態で燃料添加手段を作動するので、換言すれば前記蒸発促進手段は前記燃料添加手段とともに機能するので、排気ポート13やエキゾーストマニホールド14への噴射燃料の付着を防止できる。この結果、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理に本来必要な前記燃料や還元剤が不足することがないで、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理を効果的に行える。

【0089】また、蒸発促進手段の具体例としては次のようなものを列挙できる。

【0090】1. 接続管15の内表面に熱伝導率の低い物質（図示せず）を備える。熱伝導率は周知のごとく熱の伝わり易さを表す物質定数であるから、熱伝導率が低い物質を接続管15の内表面に備えればそこに熱がこもる。よって、接続管15は機関排気通路内表面のうち前記熱伝導率が低い物質を具備していない箇所よりも高温になる。よって、接続管15では燃料の蒸発が促進されるためそこに燃料が付着することはない。

【0091】2. 機関排気通路内表面のうち燃料添加ノズル19から噴出した燃料が直接当たる部分である排気ポート13やエキゾーストマニホールド14を熱抵抗低（図示せず）で構成してもよい。機関排気通路内表面のうち燃料が直接当たる部分を熱抵抗低で構成すれば、当該面成された部分からの放熱が少なくなるので、当該面成箇所は高温になり、燃料の蒸発が促進される。よって当該部分に燃料が付着することはない。

【0092】3. 機関排気通路内表面のうち前記燃料添加ノズル19から噴出した燃料が直接当たる部分である排気ポート13やエキゾーストマニホールド14を排気ガス熱の対流による集熱箇所となるように排気ポート13やエキゾーストマニホールド14を形成する。当該箇所は集熱によって高温になるのでや燃料の付着を防止できる。

【0093】4. 図示しないヒータを前記蒸発促進手段として適用するとともにこのヒータを前記NOx吸収剤への燃料添加の実行とともにまたは実行前から作動する。

【0094】5. 前記ヒータで機関排気通路のうち排気集合管であるエキゾーストマニホールドまたは/および排気ポートを暖める。このようにすることで機関排気通路の広範囲に亘って燃料の付着を防止でき、

【0095】6. 前記燃料添加ノズル19に前記添加燃料噴霧用の空気を導入する空気導入通路を備えたいわゆるエアアシストを採用する。燃料が空気によって攪拌されるようになり、燃料の微粒子化が促進されるので、それだけ燃料が蒸発し易くなる。

〔第2の実施形態〕次に、第2実施形態における内燃機関の排気浄化装置を説明する。

【0096】この第2実施形態に係るエンジンが第1実施形態に係るエンジン1と異なる点は、燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加要の判断がなされよって燃料添加ノズル19を含む前記燃料添加手段により前記吸蔵還元型NOx触媒17への燃料添加がなされた場合には前記エンジン1の停止を行うに際し事前にEGR100の作動を停止しかつスロットルバルブ8を全開する点だけである。

【0097】よって、他の構成については、第1実施形態のものと同じであるので、当該同一部分には第1実施形態を参照されたい。

【0098】図4のフローチャートを用いて第2実施形態に係るエンジン1の排気浄化装置の作動制御実行ルーチンを実現するためのプログラムを説明する。

【0099】このプログラムは、以下に述べるステップ101～ステップ105からなる。また、これらのステップからなるプログラムは、ECU11のROMに記憶してあり必要に応じて呼び出される。前記各ステップにおける処理は、すべてECU9のCPUによる。なお、記号Sを用い、例えばステップ101であればS101と省略して示す。

【0100】まずS101で点火装置である図示しないイグニッションがOFFになったかどうかを判定し、肯定判定すればS102に進み、否定判定すれば本制御を終了する。

【0101】S102では、EGR100の作動を停止するためにEGRバルブ25を閉じてEGR管23における排気ガス流を停止する。

【0102】S103ではスロットルバルブ8を全開する。

【0103】S104に移行する前0.5sec程の短時間経過後にエンジンを停止する。

〔変形例〕なお、前記プログラムではS101にて点火装置である図示しないイグニッションがOFFになったかどうかの判定を行う場合について述べたが、イグニッションがOFFになったかどうかの判定を行う代わりに機関排気通路内表面のうち燃料添加ノズル19から噴出した燃料が直接当たる部分である排気ポート13やエキゾーストマニホールド14への付着量をエンジン1の運転状態の履歴から推定し、当該推定付着量が所定値である付着量クライテリア以上になったかどうかを判定するステップS201に置き換えたもので、図5(参照)。

他のステップは同じであるので、図5に同一のステップ

番号を付して説明を省略する。なお推定付着量は、例えば次のようにして求める。

【0104】当該付着量は、排気ポートなどの壁面温度(機関冷却液の温度測定でも代用できる。)、排気管圧力およびエンジン回転数に応じて変化する。このパラメータと付着量との関係を予め実験的に求めておき、それらの関係をマップ化してROMに記憶させておき必要に応じてCPUが呼び出すようにすることが考えられる。

【0105】このような構成の本実施形態に係る内燃機関の排気浄化装置では、燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加要の判断がなされよって燃料添加ノズル19を含む前記燃料添加手段により吸蔵還元型NOx触媒17への燃料添加がなされた場合にはエンジン1の停止を行うに際し事前にEGR100の作動を停止する。すなわちEGRバルブ25を閉じてEGR管23における排気ガス流を停止しかつ前記スロットルバルブ8を全開する。

【0106】したがって、EGR100を用いて排気再循環を行っている場合に比して排気ガス量が増大するため、燃料が排気ガスによって攪拌されるようになり、燃料の微粒子化が促進される。このためそれだけ燃料が蒸発し易くなって燃料の付着を防止できる。この結果、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理に本来必要な量の前記燃料や還元剤が不足することを防いで、NOx還元浄化やSOx被毒回復処理を効果的にできる。

〔第3の実施形態〕次に、第3実施形態における内燃機関の排気浄化装置を説明する。

【0107】この第3実施形態に係るエンジンが第1実施形態に係るエンジン1と異なる点は、前記燃料添加判断手段であるECU9により燃料添加要の判断がなされよって前記燃料添加ノズル19を含む燃料添加手段により前記吸蔵還元型NOx触媒17への燃料添加の必要を生じた場合であっても壁温検出手段による検出値が所定値である閾値以上にならないれば前記燃料添加手段の作動制御を行わない制御手段を備えた点だけである。

【0108】よって、他の構成については、第1実施形態のものと同じであるので、当該同一部分には第1実施形態を参照されたい。

【0109】図6のフローチャートを用いて第3実施形態に係るエンジン1の排気浄化装置の作動制御実行ルーチンを実現するためのプログラムを説明する。

【0110】このプログラムは、以下に述べるステップ301～304からなる。また、これらのステップからなるプログラムもECU11のROMに記憶してあり必要に応じて呼び出される。また前記各ステップにおける処理は、すべてECU9のCPUによる。

【0111】まずS301でエンジン回転数Neとエンジン負荷Q<sub>fin</sub>とから要求添加燃料量Q<sub>exinj</sub>と排気温度Texを計算する。

【0112】S302では排気温度 $T_{ex}$ と前記吸入空気量 $G_a$ とからエキゾーストマニホールド14の内壁温度 $T_{exmw}$ を演算する。

【0113】S303では内壁温度 $T_{exmw}$ が閾値 $T_{EXMWC}$ よりも高温かどうかを判定し、肯定判定すればS304に進み否定判定すればこのルーチンを終了する(ここで閾値とは、燃料添加ノズル19によって、排気管のうち噴射燃料が直接当たる排気ポート13やエキゾーストマニホールド14の接続管15に機関燃料が付着すると即座に蒸発を促進するに十分な温度値を意味する。)

【0114】S303は、前記燃料添加手段により吸蔵還元型 $NO_x$ 触媒17への燃料添加の必要を生じた場合であっても前記壁温検出手段による検出値が閾値以上にならないければ前記燃料添加手段の作動制御を行わないようにするためのステップであり、このS303を含むアプリケーションプログラムはROMに記憶され、ROMの属性はECU9にあるので、ECU9のことを壁温検出手段による検出値が閾値以上にならないければ前記燃料添加手段の作動制御を行わないようにするための制御手段ということが出来る。

【0115】S304では燃料添加ノズル19を含む燃料添加手段により噴射燃料量が要求添加燃料量 $Q_{exin}$ になるようにする。

【0116】このような構成の本実施形態に係る内燃機関の排気浄化装置では、前記燃料添加判断手段により燃料添加要の判断がなされよって前記燃料添加手段により前記 $NO_x$ 吸収剤への燃料添加の必要を生じた場合であっても、前記壁温検出手段による検出値が閾値以上にならないければ前記燃料添加手段の作動制御が実行されず、また実行された場合は壁温検出手段による検出値が閾値以上であるから、排気ポート13やエキゾーストマニホールド14の接続管15への噴射燃料の付着を防止できる。この結果、 $NO_x$ 還元浄化や $SO_x$ 被毒回復処理に本来必要な量の前記燃料や還元剤が不足することがないので、 $NO_x$ 還元浄化や $SO_x$ 被毒回復処理を効果的に行える。

【0117】

【発明の効果】本発明にかかる内燃機関の排気浄化装置によれば、例えば $NO_x$ 吸収剤による $NO_x$ 還元浄化に用いられる還元剤および $SO_x$ 被毒回復処理用燃料が、排気ポートに付着した場合にまたは付着防止用にそれら還元剤等の蒸発を促進する手段を用いることで、 $SO_x$ 被毒回復用または $NO_x$ 還元浄化用 $NO_x$ 吸収剤に供給される燃料や還元剤の壁面付着を防止できる。よって $NO_x$ 還元浄化や $SO_x$ 被毒回復処理に本来必要な前記燃料や還元剤が不足することがないので、 $NO_x$ 還元浄化や $SO_x$ 被毒回復処理を効果的に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる内燃機関の排気浄化装置の第

1実施形態における概略構成を示す図である。

【図2】 図1の11-11線断面図である。

【図3】 図1の要部拡大図である。

【図4】 第2実施形態にかかる内燃機関の排気浄化装置の作動制御実行ルーチンを実現するためのプログラムを説明するフローチャートである。

【図5】 第2実施形態にかかる内燃機関の排気浄化装置の変形例に係る作動制御実行ルーチンを実現するためのプログラムを説明するフローチャートである。

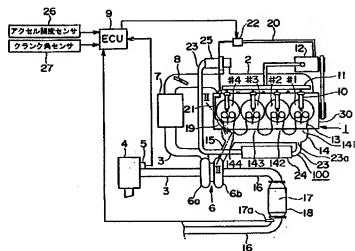
【図6】 第3実施形態にかかる内燃機関の排気浄化装置の変形例に係る作動制御実行ルーチンを実現するためのプログラムを説明するフローチャートである。

【符号の説明】

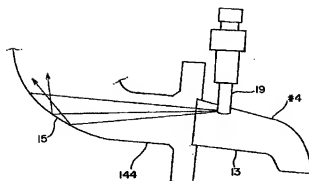
- |      |                               |
|------|-------------------------------|
| 1    | エンジン (内燃機関)                   |
| 2    | インテークマニホールド (吸気系)             |
| 3    | 吸気管                           |
| 4    | エアクリーナ                        |
| 5    | エアフローメータ                      |
| 6    | ターボチャージャ                      |
| 6 a  | コンプレッサ                        |
| 6 b  | タービン                          |
| 7    | インタークーラ                       |
| 8    | スロットルバルブ (吸気絞り弁)              |
| 9    | ECU (燃料添加判断手段、壁温検出手段、制御手段)    |
| 10   | インジェクタ                        |
| 11   | コモンレール                        |
| 12   | 燃料ポンプ (燃料添加手段の構成部材)           |
| 13   | 排気ポート                         |
| 14   | エキゾーストマニホールド                  |
| 15   | 接続管                           |
| 16   | 排気管 (機関排気通路)                  |
| 17   | 吸蔵還元型 $NO_x$ 触媒 ( $NO_x$ 吸収剤) |
| 17 a | 触媒温度センサ                       |
| 18   | 触媒コンバータ                       |
| 19   | 燃料添加ノズル (燃料添加手段の構成部材)         |
| 20   | 燃料パイプ (燃料添加手段の構成部材)           |
| 21   | 燃料通路 (燃料添加手段の構成部材)            |
| 22   | 制御弁 (燃料添加手段の構成部材)             |
| 23   | EGR管                          |
| 23 a | 排気吸込口                         |
| 24   | EGRクーラ                        |
| 25   | EGRバルブ                        |
| 26   | アクセル開度センサ                     |
| 27   | クランク角センサ                      |
| 30   | シリンダヘッド                       |
| 100  | EGR (排気再循環装置)                 |

141	枝通路	19	* #1	1 番気筒
142	枝通路		#2	2 番気筒
143	枝通路		#3	3 番気筒
144	枝通路		* #4	4 番気筒

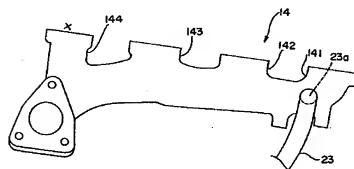
【図1】



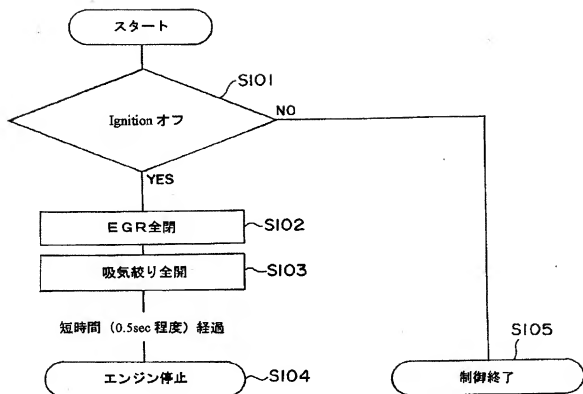
【図2】



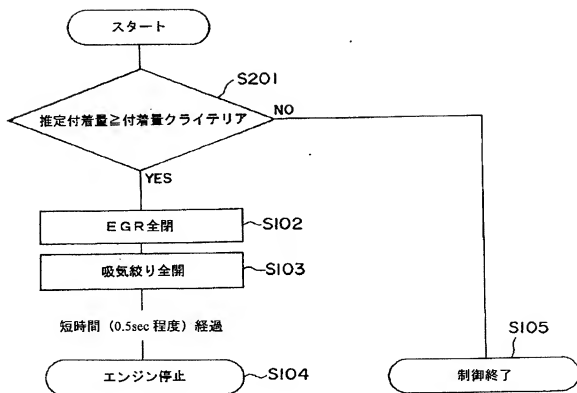
【図3】



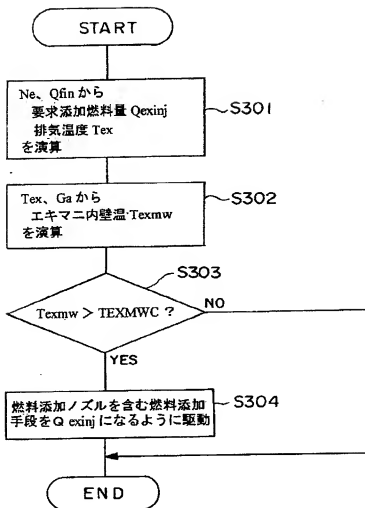
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

キーワード (参考)

F 01 N 3/24

F 01 N 3/24

L

3/28

3 0 1

3/28

3 0 1 C

F 02 M 25/07

5 5 0

F 02 M 25/07

5 5 0 G

5 5 0 R

(72)発明者 松下 宗一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 塚崎 之弘

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内



(72)発明者 松岡 広樹  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 林 孝太郎  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 石山 忍  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 小林 正明  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 柴田 大介  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 根上 秋彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 小田 富久  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 原田 泰生  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 小野 智幸  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

Fターム(参考) 3G062 AA01 AA05 BA04 BA06 CA10  
GA01 GA05 GA06 GA17  
3G091 AA10 AA11 AA12 AA18 AB06  
AB09 BA00 BA11 BA14 BA15  
BA19 CA05 CA16 CA18 DB10  
DC03 EA00 EA01 EA03 EA05  
EA07 EA15 EA17 FA06 GB02W  
GB03W GB04W GB05W GB06W  
GB10X GB17X